

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-234399

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 06-027952

(71)Applicant : DAINIPPON INK &amp; CHEM INC

(22)Date of filing : 25.02.1994

(72)Inventor : MARUYAMA KAZUNORI  
OGAWA HIROSHI**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a light scattering type liquid crystal display element which is a large area and thin film type, is excellent in whiteness and brightness of a surface viewed from an observer side, makes the color of a light absorption plate behind the element hardly visible, has the excellent visibility to make the color of the light absorption plate behind the element distinctly visible at the time of transparency and is suitable for a reflection type display system.

**CONSTITUTION:** This light scattering type liquid crystal display element is constituted by having a light controllable layer between two sheets of substrates having electrode layers, incorporating a liquid crystal material and transparent solid material into this light controllable layer and disposing a light absorption layer or light absorption plate on the side opposite to the light control layer of the one substrate. The light absorption layer or light absorption plate of the element described above has chromaticity of  $\leq 0.3$  in the value of X in the chromaticity diagram of 1931 xyz color specification systems stipulated by International Illumination Committee or chromaticity of  $\leq (X \times 5) \div 7$  in the value of Y. Further, this light scattering type liquid crystal display element is provided with a reflection increasing film between the substrate and the light absorption plate or the light absorption plate.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-234399

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 F 1/1335

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-27952

(22)出願日 平成6年(1994)2月25日

(71)出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社  
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72)発明者 丸山 和則

千葉県佐倉市大崎台3-4-5-4-302

(72)発明者 小川 洋

千葉県船橋市古作4-16-5

(74)代理人 弁理士 高橋 勝利

(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】

【構成】 電極層を有する2枚の基板間に調光層を有し、該調光層が液晶材料及び透明性固体物質を含有し、かつ、一方の基板の調光層側とは反対側に光吸収層又は光吸収板を設けて成る光散乱型液晶表示素子において、吸収層又は光吸収板が、国際照明委員会1931xyz表色系の色度図におけるXの値が0.3以下の色度、又はYの値が

【数1】  $(X \times 5) \div 7$

以下の色度を有する光散乱型液晶表示素子。更に、基板と光吸収板又は光吸収板との間に反射増加膜を設けた光散乱型液晶表示素子。

【効果】 本発明の光散乱型液晶表示素子は、大面積で薄膜型のものであり、散乱時は、観察者側から見て、表面の白さと明るさに優れていて、背後の光吸収板の色が見え難く、また透明時は、背後の光吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた光散乱型液晶表示素子である。従って、本発明の光散乱型液晶表示素子は、反射型表示方式に適したものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極層を有する2枚の基板間に調光層を有し、該調光層が液晶材料及び透明性固体物質を含有し、かつ、一方の基板の調光層側とは反対側に光吸収層又は光吸収板を設けて成る光散乱型液晶表示素子において、  
吸収層又は光吸収板が、国際照明委員会1931xyz表色系の色度図におけるXの値が0.3以下の色度、又はYの値が

【数1】  $(X \times 5) \div 7$

以下の色度を有することを特徴とする光散乱型液晶表示素子。

【請求項2】 光吸収層が光吸収体から成る蒸着膜又は塗膜であることを特徴とする請求項1記載の光散乱型液晶表示素子

【請求項3】 基板と光吸収板又は光吸収層との間に反射増加膜を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の光散乱型液晶表示素子。

【請求項4】 透明性固体物質が、重合性化合物を含有する重合性組成物の硬化物であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の光散乱型液晶表示素子。

【請求項5】 調光層が、液晶材料の連続層中に三次元網目状の透明性固体物質を有することを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の光散乱型液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大面積になし得る光散乱型液晶表示素子に関し、更に詳しくは、光の遮断、透過を電氣的に操作して、文字や図形を表示し、高速応答性を以って電氣的に表示を切り換えることによって、広

【0002】

【従来の技術】従来、液晶をポリマーの中に分散させ、液晶とポリマーの屈折率を調整することにより、透過と散乱を制御する方法が知られている。

【0003】このような光散乱型液晶表示素子において、単色カラー化を行なうには、光散乱型液晶表示素子の背後に光吸収体を配置し、散乱時には白濁、透過時には背後の光吸収体の色が、観察される表示方法が知られている。

【0004】しかしながら、この方法では、散乱時において光散乱表示素子の観察者側の表面に背後の光吸収体の色が見えてしまい、透明時に現れる背後の色吸収板の色との視認性が悪いという欠点を有していた。

【0005】この欠点を解決する方法として、例えば、特開平1-74531号公報、特開平3-175421号公報等には、光散乱型液晶表示素子と背後の光吸収体を離して配置し、散乱時に背後の光吸収体の色を現れ難

くする方法が提案されている。

【0006】また、特開平2-3011号公報には、光散乱型液晶表示素子の液晶中にゲストホスト（GH）色素を含有し、その背後に蛍光カラー板を配置して、散乱時に、背後の光吸収体の色を見え難くする方法が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このようにして製作された光散乱型液晶表示素子は、散乱時に背後の光吸収体の色が見え難くなっている。しかしながら、光散乱型液晶表示素子と背後の光吸収体を離して配置する方法では、表示素子の厚さが厚くなってしまふ。

【0008】一方、光散乱型液晶表示素子の液晶中にゲストホスト（GH）色素を含有させる方法は、散乱時において表示体に明るさが無く、暗い液晶表示素子となってしまう等の欠点を有していた。

【0009】本発明が解決しようとする課題は、光散乱型液晶表示素子の厚さが薄く、散乱時において、観察者側の表面が白くて明るく、背後の光吸収体の色が見え難く、透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、光散乱型液晶表示素子の厚さが薄く、散乱時において、観察者側の表面が白くて明るく、かつ、背後の光吸収体の色が見え難く、透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できるという視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子を見い出した。

【0011】即ち、本発明は上記課題を解決するために、電極層を有する2枚の基板間に調光層を有し、該調光層が液晶材料及び透明性固体物質を含有し、かつ、一方の基板の調光層側とは反対側に光吸収層又は光吸収板を設けて成る光散乱型液晶表示素子において、

【0012】吸収層又は光吸収板が、国際照明委員会1931xyz表色系の色度図におけるXの値が0.3以下の色度、又はYの値が

【0013】

【数2】  $(X \times 5) \div 7$

【0014】以下の色度を有することを特徴とする光散乱型液晶表示素子を提供する。

【0015】図1及び図2に、本発明の光散乱型液晶表示素子の構造の一例を示した。図1中、1は透明性基板であり、2は透明電極であり、3は液晶材料及び透明性固体物質からなる調光層であり、4は封止材であり、5は光吸収層又は光吸収板であり、図2中、1は透明性基板であり、2は透明電極であり、3は液晶材料及び透明性固体物質からなる調光層であり、4は封止材であり、5は光吸収層又は光吸収板であり、6は反射増加膜である。

【0016】ここにおける、光吸収板は、国際照明委員会1931xyz表色系の色度図におけるXの値が0.3以下の色度、又はYの値が

【0017】

【数3】 $(X \times 5) \div 7$

【0018】以下の色度を有する物であれば良く、その光吸収部自体の材質や、光吸収層又は光吸収板の製造方法は、特に限定されない。

【0019】本発明で用いる光吸収層又は光吸収体は、面状の光吸収体であれば良く、染色、印刷、蒸着等で着色した、紙、フィルム又はガラス等が使用できる。市販の光吸収板としては、大日本インキ化学工業社製の「DICカラーガイド第一版PARTII2486」、「DICカラーガイド第一版PARTII2562」、「DICカラーガイド第一版PARTII2608」、「DICカラーガイド第一版PARTII2619」、「DICカラーガイド第一版PARTII2625」、「DICカラーガイド第一版PARTII2593」、「DICカラーガイド第一版PARTII2596」、「DICカラーガイド第一版PARTII2588」、「DICカラーガイド第一版PARTII2611」、「DICカラーガイド第一版PARTII2486」、「DICカラーガイド第一版PARTII2405」、「DICカラーガイド第一版PARTII2637」、「DICカラーガイド第一版PARTII2406」等が挙げられる。

【0020】この光吸収層又は光吸収板を用いて、図1及び図2に示したように、一方の基板の調光層とは反対側に配置することにより、光吸収板を配置しない場合及び上記以外の光吸収板を配置した場合と比べて、光散乱時において、光散乱型液晶表示素子の観察者側の表面が、白くて明るく、背後の光吸収体の色が見え難くなる。また、透明時は、背後の光吸収板の色がはっきり認識できる。そのため、コントラストや視認性に優れた光散乱型液晶表示素子となる。

【0021】光吸収板の位置は、基板に密着してもよいが、好ましくは基板と光吸収板との間に空気層等の媒体が配置されることより視認性に優れる。また、光散乱型液晶表示素子と光吸収板との間にサイドライト照明等を用いるといっそう好ましい視認性を得ることができる。

【0022】本発明で使用する反射増加膜は、光透過性媒体の屈折率に差がある2種類以上の媒体を積層させ、所望の反射率を媒体の積層回数で調整する。また、積層する媒体の組み合わせにより、光の入射方向に対し使用する媒体の屈折率が小から大、大から小、大小大小および小大小大に変化させ、使用目的に応じて異なる屈折率の光透過性媒体の組み合わせを選択することができる。また、組み合わせる媒体間の屈折率の差はできるだけ大きくすると少ない積層回数で高いコントラストが得られるので好ましい。

【0023】反射増加膜の材料としては、光透過層が形

成可能であればよく、高分子、気体、誘電体膜、金属薄膜、光学ガラス等が挙げられる。また、それ自体フィルム形状をなすものに限らず、ゴム状、柔らかい物であってもよく、液状であっても周辺部をシールすることにより使用してもよい。また、接着機能や紫外線カット機能等他の機能を付加した形状で用いればより好ましい。

【0024】反射増加膜の積層方法としては、屈折率の異なる光透過性媒体を順次積み重ねればよいことから、スパッタリング・蒸着等の一般の薄膜形成方法で形成すればよく、異なる光透過性媒体の膜を接着剤等を使用して貼り合わせる方法、および、その媒体の一部分を接着剤等で固定する方法が挙げられる。使用する接着剤は、光透過性を示すものを用いることが好ましく、さらに、使用する光透過性媒体の屈折率と異なるものを用いれば反射増加膜を構成する媒体として利用することができるのでより好ましい。

【0025】本発明で使用する基板は、堅固な材料、例えば、ガラス、金属等であっても良く、柔軟性を有する材料、例えば、プラスチックフィルムの如きものであっても良い。そして、基板は、2枚が対向して適当な間隔を隔て得るものである。また、2枚の基板は、透明性を有し、その2枚の間に挟持される調光層を外側から視覚させるものでなければならない。但し、完全な透明性を必須とするものではない。

【0026】この基板には、目的に応じて透明な電極が、その全面又は部分的に配置されても良い。

【0027】但し、プラスチックフィルムの如き柔軟性を有する材料の場合は、堅固な材料、例えば、ガラス、金属等に固定したうえで、本発明の製造方法に用いることができる。

【0028】基板に均一に付着させる透明性固体物質の厚みを制御するために、2枚の基板間には、通常周知の液晶デバイスと同様、間隔保持用のスペーサーを介在させるのが望ましい。

【0029】液晶材料とモノマーもしくはオリゴマーの溶液、或は有機溶剤とモノマーもしくはオリゴマーの溶液に、スペーサーを混合しても良く、一方の基板上にスペーサーを塗布しておいても良い。

【0030】スペーサーとしては、例えば、マイラー、アルミナ、ロッドタイプのガラスファイバー、ガラスビーズ、ポリマービーズ等種々の液晶セル用のものを用いることができる。

【0031】調光層は、液晶材料及び透明性固体物質から形成される。そして、透明性固体物質は、ガラスビーズの如き無機物質から成るものであっても良いが、重合性化合物を含有する重合性組成物の硬化物であることが、好ましい。また、透明性固体物質は、液晶材料の連続層中に三次元網目状に存在することが望ましい。

【0032】本発明で使用する液晶材料は、単一の液晶性化合物であることを要しないのは勿論で、2種以上の

液晶化合物や液晶化合物以外の物質も含む混合物であっても良く、通常この技術分野で液晶材料として認識されるものであれば良く、そのうちの正の誘電率異方性を有するものが好ましく、製作後の液晶デバイスが、良好な特性を得られる液晶であれば良い。

【0033】用いられる液晶としては、ネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶が好ましく、ネマチック液晶が特に好ましい。その性能を改善するために、コレステリック液晶、カイラルネマチック液晶、カイラルスメクチック液晶等、カイラル化合物や2色性染料等が適宜含まれていてもよい。

【0034】本発明で使用する液晶材料は、以下に示した化合物群から選ばれた1種以上の化合物から成る配合組成物が好ましく、液晶材料の特性、即ち、等方性液体と液晶の相転移温度、融点、粘度、 $\Delta n$ 、 $\Delta \epsilon$ 及び重合性組成物等との溶解性等を改善することを目的として適宜選択、配合して用いることができる。

【0035】液晶材料としては、例えば、4-置換安息香酸4'-置換フェニルエステル、4-置換シクロヘキササンカルボン酸4'-置換フェニルエステル、4-置換シクロヘキササンカルボン酸4'-置換ビフェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキササンカルボニルオキシ)安息香酸4'-置換フェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキシル)安息香酸4'-置換フェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキシル)安息香酸4'-置換シクロヘキシルエステル、4-置換4'-置換ビフェニル、4-置換フェニル-4'-置換シクロヘキサン、4-置換4"-置換ターフェニル、4-置換ビフェニル4'-置換シクロヘキサン、2-(4-置換フェニル)-5-置換ビリジン等を挙げることができる。

【0036】調光層中の液晶材料の割合は、60重量%以上が好ましく、70~90重量%の範囲が特に好ましい。(以下、「%」は、「重量%」を意味する)

【0037】重合性化合物を含有する重合性組成物は、重合体形成性モノマー及び/又はオリゴマー、及び重合開始剤等から構成される。

【0038】重合体形成性モノマーとしては、例えば、スチレン、クロロスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ジビニルベンゼン；置換基として、メチル、エチル、プロピル、ブチル、アミル、2-エチルヘキシル、オクチル、ノニル、ドデシル、ヘキサデシル、オクタデシル、シクロヘキシル、ベンジル、メトキシエチル、ブトキシエチル、フェノキシエチル、アルリル、メタリル、グリシジル、2-ヒドロキシエチル、2-ヒドロキシプロピル、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジメチルアミノエチル、ジエチルアミノエチルの如き基を有するアクリレート、メタクリレート又はフマレート；エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、テトラメチレングリコール、ヘキサメチレング

リコール、ネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、グリセリン及びペンタエリスリトール等のポリ(メタ)アクリレート又はポリ(メタ)アクリレート；酪酸ビニル、酢酸ビニル又は安息香酸ビニル、アクリロニトリル、セチルビニルエーテル、リモネン、シクロヘキセン、ジアリルフタレート、2-, 3-又は4-ビニルビリジン、アクリル酸、メタクリル酸、アクリルアミド、メタクリルアミド、N-ヒドロキシメチルアクリルアミド又はN-ヒドロキシエチルメタクリルアミド及びそれらのアルキルエーテル化合物；トリメチロールプロパン1モルに3モル以上のエチレンオキサイド若しくはプロピレンオキサイドを付加して得たトリオールジ又はトリ(メタ)アクリレート；ネオペンチルグリコール1モルに2モル以上のエチレンオキサイド若しくはプロピレンオキサイドを付加して得たジオールジ(メタ)アクリレート；2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート1モルとフェニルイソシアネート若しくはn-ブチルイソシアネート1モルとの反応生成物；ジペンタエリスリトールのポリ(メタ)アクリレート；トリス-(ヒドロキシエチル)-イソシアヌル酸のポリ(メタ)アクリレート；トリス-(ヒドロキシエチル)-リン酸のポリ(メタ)アクリレート；ジ-(ヒドロキシエチル)-ジシクロペンタジエンのモノ(メタ)アクリレート又はジ(メタ)アクリレート；ビバリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート；カプロラクトン変性ヒドロキシビバリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート；直鎖脂肪族ジアクリレート；ポリオレフィン変性ネオペンチルグリコールジアクリレート等を挙げることができる。

【0039】重合体形成性オリゴマーとしては、例えばエポキシ(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、ポリウレタン(メタ)アクリレート、ポリエーテル(メタ)アクリレート等、各種アクリレートオリゴマーを用いることが出来る。

【0040】この三次元網目構造を有する透明性固体物質は、堅固な物に限らず、目的に応じ得る限り柔軟性、弾性を有するものであっても良い。

【0041】重合開始剤としては、例えば、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン(メルク社製「ダロキア1173」)、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(チバ・ガイギー社製「イルガキア184」)、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン(メルク社製「ダロキア1116」)、ベンジルジメチルケタール(チバ・ガイギー社製「イルガキア651」)、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパノン-1(チバ・ガイギー社製「イルガキア907」)、2,4-ジエチルチオキサントン(日本化薬社製「カヤキアDETX」)とp-ジメチルアミノ安息香酸エチル(日

本化薬社製「カヤキュアEPA」)との混合物、イソプロピルチオキサントン(ワードブレキンソツ社製「カンタキュア-ITX」)とp-ジメチルアミノ安息香酸エチルとの混合物等が挙げられる。

【0042】重合開始剤の使用割合は、重合性組成物の0.1~10.0%の範囲が好ましい。

【0043】重合用エネルギーとしては、重合体が適切な三次元網目を形成するものであればよく、例えば、紫外線、電子線等の放射線や熱等が挙げられる。

【0044】特に、紫外線照射による重合方法は好適である。紫外線照射による重合性組成物の液晶材料中での重合において光照射強度及び照射量も一定の強さ以上を必要とするが、それは重合性組成物の反応性及び重合開始剤の種類、濃度によって左右され、適切な光強度の選択により三次元網目状の形成及びその網目の大きさを均一化を図ることができる。更に好ましくは、光照射方法として時間的、平面的に均一に照射することは基板間に介在する重合性組成物を瞬間的に強い光をあて重合を進行させ、その為網目の大きさを均一化を図る上で効果的である。即ち、適切な光強度でパルス状に照射することにより、均一な三次元網目状の重合体を液晶連続層中に実現できる。

【0045】透明性固体物質から形成された三次元網目構造の網目の平均間隔は、0.2~5 $\mu$ mの範囲が好ましい。又、透明性固体物質を有する層の層厚は、使用目的に応じ、光散乱による不透明性と電気的或は熱的に達成した透明性との間の十分なコントラストを得るために、1~30 $\mu$ mの範囲が好ましい。

【0046】

【実施例】以下、本発明の実施例を示し、本発明を更に具体的に説明する。しかしながら、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、実施例において、「%」は「重量%」を表わす。

【0047】また、各実施例及び比較例における紫外線の強度は、ウシオ電機社製ユニメーター「UIT-101」と受光素子「UVD-365PD」を用いて、色度値は、ミノルタカメラ社製色彩色差計「CR-200b」を用いて夫々測定した値である。

【0048】(実施例1)「PN001」(ロデック社製液晶材料)80.0%、ラウリルアクリレート3.92%、「カヤラッド(KAYARAD)-HX-620」(日本化薬社製カプロラクトン変性ヒドロキシビバリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート)15.68%及び「ダロキュア1173」(メルク社製重合開始剤;2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン)0.4%から成る調剤層形成材料を、11.0ミクロンのガラスファイバー製スプレーが塗布された2枚のITO電極を有するガラス基板間に挟み込み、基板全体を36℃に保ちながら、45mW/cm<sup>2</sup>の紫外線を60秒間照射し、液晶表示素子を得た。

【0049】この液晶表示素子の背後に、光吸収板(大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2562」、色度値:X=0.228、Y=0.344)を設置した。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、X=0.305、Y=0.301であった。

【0050】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0051】(液晶材料「PN001」の物性)

転移温度 68.5℃(N-I) < -25℃(C-N)

屈折率  $n_o = 1.787$

$n_e = 1.583$

$\Delta n = 0.254$

しきい値電圧( $V_{th}$ ) 1.15V

20℃の粘度 59c.p.

誘電率異方性  $\Delta \epsilon = 26.9$

【0052】(実施例2)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2608」(色度値:X=0.258、Y=0.195)を用いた以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、X=0.295、Y=0.272であった。

【0053】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0054】(実施例3)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2619」(色度値:X=0.313、Y=0.190)を用いた以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、X=0.310、Y=0.264であった。

【0055】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0056】(実施例4)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2625」(色度値:X=0.

391、 $Y=0.240$ )を用いた以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、 $X=0.358$ 、 $Y=0.274$ であった。

【0057】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0058】(実施例5)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2489」(色度値： $X=0.506$ 、 $Y=0.322$ )を用い、更に、反射増加膜として厚さ $50\mu\text{m}$ のベツトフィルムに硫化亜鉛を100オングストロームの厚さで蒸着したものを、図2に示したように配置した以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、 $X=0.337$ 、 $Y=0.297$ であった。

【0059】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0060】(実施例6)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2562」(色度値： $X=0.228$ 、 $Y=0.344$ )を用い、更に、反射増加膜として厚さ $50\mu\text{m}$ のベツトフィルムに硫化亜鉛を100オングストロームの厚さで蒸着したものを、図2に示したように配置した以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、 $X=0.303$ 、 $Y=0.305$ であった。

【0061】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0062】(実施例7)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2608」(色度値： $X=0.258$ 、 $Y=0.195$ )を用い、更に、反射増加膜として厚さ $50\mu\text{m}$ のベツトフィルムに硫化亜鉛を100オングストロームの厚さで蒸着したものを、図2に示したように配置した以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値

を測定すると、 $X=0.295$ 、 $Y=0.299$ であった。

【0063】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0064】(実施例8)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2619」(色度値： $X=0.313$ 、 $Y=0.190$ )を用い、更に、反射増加膜として厚さ $50\mu\text{m}$ のベツトフィルムに硫化亜鉛を100オングストロームの厚さで蒸着したものを、図2に示したように配置した以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、 $X=0.304$ 、 $Y=0.293$ であった。

【0065】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0066】(実施例9)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2625」(色度値： $X=0.391$ 、 $Y=0.240$ )を用い、更に、反射増加膜として厚さ $50\mu\text{m}$ のベツトフィルムに硫化亜鉛を100オングストロームの厚さで蒸着したものを、図2に示したように配置した以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、 $X=0.343$ 、 $Y=0.292$ であった。

【0067】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0068】(実施例10)実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2489」(色度値： $X=0.506$ 、 $Y=0.322$ )を用い、更に、反射増加膜として厚さ $50\mu\text{m}$ のベツトフィルムに硫化亜鉛を100オングストロームの厚さで蒸着したものを、図2に示したように配置した以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、 $X=0.322$ 、 $Y=0.309$ であった。

【0069】このように、本発明の光散乱型液晶表示素子は、後述の比較例と比べ、散乱時は、はるかに表面の白さに優れていて、背後の光吸収体の色が見え難く、また透明時は、背後の色吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた明るい光散乱型液晶表示素子であることが明らかである。

【0070】（比較例1）実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2540」（色度値：X=0.420、Y=0.476）を用いた以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、X=0.372、Y=0.402であった。

【0071】このように、比較例の光散乱型液晶表示素子は、散乱時に、背後の光吸収体の色が表面に透過してしまうことが明らかである。

【0072】（比較例2）実施例1において、光吸収板として大日本インキ化学工業(株)製の「DICカラーガイド第一版PARTII 2540」（色度値：X=0.420、Y=0.476）を用い、更に、反射増加膜と\*20

\*して厚さ50 $\mu$ mのベツトフィルムに硫化亜鉛を100オングストロームの厚さで蒸着したものを、図2に示したように配置した以外は、実施例1と同様にして光散乱型液晶表示素子を得た。液晶表示素子の表側より色度値を測定すると、X=0.360、Y=0.375であった。

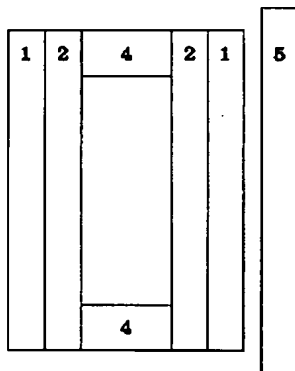
【0073】このように、比較例の光散乱型液晶表示素子は、散乱時に、背後の光吸収体の色が表面に透過してしまうことが明らかである。

【0074】

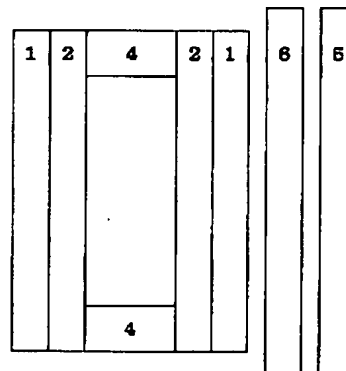
【発明の効果】本発明の光散乱型液晶表示素子は、大面積で薄膜型のものであり、散乱時は、観察者側から見て、表面の白さと明るさに優れていて、背後の光吸収板の色が見え難く、また透明時は、背後の光吸収板の色がはっきり認識できる視認性に優れた光散乱型液晶表示素子である。

【0075】これらの特徴により、光散乱型液晶表示素子において、反射型表示方式に適した液晶表示素子を提供することができる。

【図1】



【図2】



#### 【手続補正書】

【提出日】平成6年7月1日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】追加

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光散乱型表示素子の構造を示す断面図である。

【図2】本発明の光散乱型表示素子の構造を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 透明性基板
- 2 透明電極
- 3 調光層
- 4 封止材
- 5 光吸収層又は光吸収板
- 6 反射増加膜